

УДК 621.398

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕТРИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ПАЦИЕНТА

Гринько С. С.

ассистент кафедры «Информационно-измерительных технологий электроники и инженерии»

Херсонский национальный технический университет

Новиков А. А.

д.х.н., проф. кафедры «Информационно-измерительных технологий электроники и инженерии»

Херсонский национальный технический университет

*Аннотация. Поставлены основные задачи разработки устройства для беспроводной передачи диагностических данных о состоянии пациента. Описана кратко техническая часть работы устройства. Показаны основные его преимущества.*

*Ключевые слова: телеметрия, трансивер.*

Очень часто жизнь пациента или потерпевшего решают считанные минуты, а иногда – даже секунды. Быстрая диагностика, а также скорость передачи информации о состоянии больного решают многое. Особенно очень важно быстро и точно действовать медицинскому персоналу на выезде. Поэтому тяжело обойтись без оборудования, позволяющего во много раз ускорить диагностику. В подобных ситуациях не обойтись без средств телеметрии [1]. Современная телеметрия составляет широкий круг проблем, связанных с получением, преобразованием, передачей и обработкой измерительной информации. Поэтому существует множество принятых стандартов беспроводной передачи данных.

Наиболее подходящий для наших целей мы выбрали международный стандарт IEEE 802.15.4. Этот стандарт определяет построение сетей маломощных устройств низкоскоростной передачи данных на небольшом расстоянии (несколько десятков метров). Такие сети предназначены для недорогих беспроводных коммуникационных устройств с малым энергопотреблением [2].

Основой данной системы являются беспроводные приемопередающие узлы, каждый из которых может быть либо приемником, либо передатчиком, либо и тем и другим одновременно. Для примера, на рис. 1. приведена блок-схема системы беспроводной передачи данных в одном направлении (от пациента к компьютеру), также называемая точка-точка. Она состоит из портативного диагностического прибора (ПДП), радиопередатчика, радиоприемника и персонального компьютера (ПК).

В качестве портативного диагностического прибора может выступать любой прибор, обладающий цифровым выходом сигнала, т.е.,

коммуникационным портом, имеющим возможность подключения к персональному компьютеру. В основном это различные компьютерные электрокардиографы, миографы, спирометры и др.

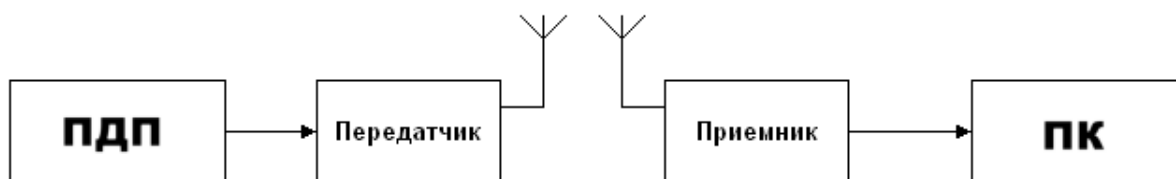


Рис. 1. Структурная схема диагностической телеметрической системы

Приемопередающие устройства (в данном примере – передатчик и приемник) представляют собой небольшие блоки, которые состоят из так называемого трансивера и схемы обработки данных. Роль трансиверов здесь выполняют готовые модули MRF24J40MA, разработанные компанией Microchip (рис. 2).



Рис. 2. Внешний вид приемопередающего модуля MRF24J40MA

На платке размером 18х28 мм находятся: антенна, собственно чип, кварц на 20 МГц, ВЧ-обвязка (конденсаторы и дроссели) и буфер выхода. Буфер стоит из-за ошибки: модуль не переводит выход в высокоомное состояние при неактивности. Работа ведется на частоте 2,4 ГГц.

Схема обработки данных состоит из микроконтроллера PIC, его периферии, а также коммуникационного USB порта.

Проверка в работе разработанных устройств проводилась как в условиях прямой видимости, так и в стандартных городских условиях. Тестирование проводилось следующим образом. На вход передатчика подавался образцовый сигнал – прямоугольный импульс амплитудой 5В и частотой 1 Гц. Принятый приемником сигнал передавался на компьютер, где и сопоставлялись его показания с исходными. При малейшем отклонении программа фиксировала несоответствие, после чего прекращалось отдаление передатчика от приемника.

В открытом пространстве без помех (полевые условия) радиус работы устройств составил около 90 м. В обычной городской обстановке с движением транспорта и различными телефонными, телевизионными, радио, Wi-Fi и прочими помехами также было проведено 10 различных измерений. Дальность

приема была взята за минимальную из всех и составила около 50 м при выходной мощности передатчика +0 дБм и чувствительности приемника -94 дБм, что говорит о неплохих показателях.

Из основных преимуществ предлагаемых разработанных устройств можно выделить следующие:

- низкое рабочее потребление тока (20-30 мА);
- небольшой вес и размер;
- дешевизна в изготовлении всего устройства;
- точность измерения и быстрота передачи данных;
- возможность объединения нескольких радиомодулей в единую сеть.

Таким образом, предлагаемое устройство вполне можно применить в медицинских диагностических целях, что позволило бы ускорить и упростить работу медицинского персонала. А также вполне применимо для передвижных медицинских амбулаторий, что позволило бы не выносить полностью все оборудование, а всего лишь необходимые блоки, которые бы уже передавали по беспроводному каналу данные о состоянии потерпевшего на базовый компьютер.

### **Литература**

1. Назаров А.В. и др. Современная телеметрия в теории и на практике. Учебный курс. – СПб.: Наука и техника, 2007. – 627 с., ил.
2. И. Шахнович. Персональные беспроводные сети стандартов IEEE 802.15.3 и 802.15.4. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2006, №2.
3. Новиков В.А. ИЗУЧЕНИЕ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2012. – № 1; URL: [www.es.rae.ru/biofbe/182-800](http://www.es.rae.ru/biofbe/182-800)